



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 199 20 289 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 01 C 1/22  
F 04 C 2/22

71 Aktenzeichen: 199 20 289.3-15  
22 Anmeldetag: 4. 5. 1999  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 6. 7. 2000

DE 199 20 289 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Gugenheimer, Robert, Dipl.-Ing., 88090  
Immenstaad, DE; Hoff, Axel, Dr., 88090  
Immenstaad, DE; Hoff, Günter, Dr., 88718  
Daisendorf, DE; Schapiro, Boris, Dr., 12163 Berlin,  
DE

74 Vertreter:

Raue, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 88046  
Friedrichshafen

72 Erfinder:

Schapiro, Boris, Dr., 12163 Berlin, DE;  
Gugenheimer, Robert, Dipl.-Ing., 88090  
Immenstaad, DE

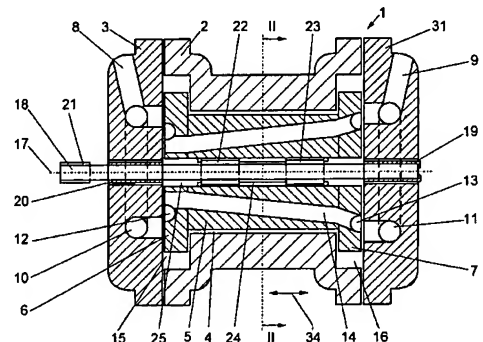
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE-PS 3 40 826  
DE 92 03 489 U1  
US 39 96 901

54 Rotationskolbenmaschine

57 Die Erfindung geht aus von einer Rotationskolbenmaschine (1), insbesondere Rotationskolben-Brennkraftmaschine, mit einem im Querschnitt ovalen Rotationskolben (5), der in einer Kammer (4) in einem Gehäuse (2, 3, 31) drehbar gelagert ist, an den Stirnseiten Endscheiben (6, 7) aufweist und eine Abtriebswelle (18) antreibt, die um eine Rotationsachse (17) drehbar gelagert ist, wobei die Kammer (4) einen dreibogigen, dem Rotationskolben (5) angepaßten Querschnitt hat und mit dem Rotationskolben (5) zwei Arbeitsräume (32, 33) bildet, die sich mit fortschreitender Drehung des Rotationskolbens (5) vergrößern und verkleinern sowie durch Dichtmittel gegeneinander und nach außen abgedichtet sind, und wobei je Umfangsbogen (38, 39, 40) in einem Gehäusemantel (2) mindestens ein Einlaßkanal (26) und ein Auslaßkanal (27) radial angeordnet sind.

Es wird vorgeschlagen, daß der Rotationskolben (5) eine seiner Querschnittskontur (43) entsprechende ovale Längsbohrung (25) hat, deren längere Querachse in Richtung der kürzeren Querachse der Querschnittskontur (43) verläuft und die ein ovales Hohlrad (24) aufweist, das mit mindestens einem Ritzel (22, 23) auf der Abtriebswelle (18) kämmt.



DE 199 20 289 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rotationskolbenmaschine nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der US 3 996 901 ist eine Rotationskolbenmaschine bekannt, die je nach Auslegung als Brennkraftmaschine, Hydraulikmotor oder Pumpe und dgl. arbeiten kann. Sie besitzt einen Gehäusemantel mit einer Kammer, deren Mantelfläche im wesentlichen durch drei gleiche, bogenförmige Wandabschnitte gebildet wird. In der Kammer ist ein länglicher Kolben, z. B. mit einer ovalen oder elliptischen Querschnittkontur, drehbar gelagert. Der Rotationskolben unterteilt die Kammer in zwei Arbeitsräume, die sich mit fortschreitender Rotation des Rotationskolbens verkleinern bzw. vergrößern. Die Arbeitsräume sind nach außen und gegeneinander durch axiale und radiale Dichtungen abgedichtet.

Das Arbeitsmedium in den Arbeitsräumen wird über Einlaßkanäle mit Einlaßöffnungen und über Auslaßkanäle mit Auslaßöffnungen gewechselt. Die Einlaß- und Auslaßkanäle werden durch selbsttätige Steuermittel, insbesondere bei Pumpen, oder durch Steueröffnungen gesteuert, deren Steuerzeiten sich aus ihrer Lage und der Drehung des Rotationskolbens ergeben. Ferner sind beliebig ansteuerbare Ventile und Steuerschieber für den Wechsel des Arbeitsmediums im Arbeitsraum im allgemeinen bekannt. Derartige Steuereinrichtungen können durch elektronische Steuermittel, z. B. mit einem Mikroprozessor, angesteuert werden. Zweckmäßigerweise verlaufen die entsprechenden Einlaß- und Auslaßkanäle im wesentlichen radial zur Mantelfläche der Kammer, so daß ihre Einlaßöffnungen bzw. Auslaßöffnungen in der Mantelfläche liegen.

Der Rotationskolben ist über einen Gleitstein auf einer Kurbel einer Kurbelwelle drehbar gelagert, wobei die Kurbelwelle ihrerseits exzentrisch in einer Abtriebswelle gelagert ist. Der Gleitstein ist in einer Längsführung des Rotationskolbens geführt, die in Richtung der längeren Querschnittsachse des Rotationskolbens verläuft. Während der Rotation des Rotationskolbens gleitet der Gleitstein in der Führung von einem Ende zum anderen. Zur kinematischen Führung des Rotationskolbens ist ein Getriebe vorgesehen, dessen Ritzel auf der Kurbelwelle sitzt und mit einem am Gehäuse befestigten Hohlrad kämmt.

Die Kraftübertragung vom Rotationskolben auf die Abtriebswelle und das Getriebe zur kinematischen Führung des Rotationskolbens ergeben einen komplexen Aufbau der Rotationskolbenmaschine. Ferner verursachen die zahlreichen Gleitbewegungen der Triebwerksteile erhebliche Reibungsverluste, insbesondere wenn mit hohen Spitzendrücken zu rechnen ist, wie sie bei Rotationskolben-Brennkraftmaschinen auftreten. Ferner hängt der Wirkungsgrad bei Brennkraftmaschinen wesentlich von der thermischen Belastbarkeit der Bauteile ab, die den Arbeitsraum einschließen, insbesondere von der thermischen Belastbarkeit des Rotationskolbens, der keine eigenen Kühlflächen zur Umgebung hat. Bei der bekannten Brennkraftmaschine ist keine Kühlung des Rotationskolbens vorgesehen. Aufgrund des Aufbaus der Rotationskolbenmaschine ist der notwendige Bauraum für eine wirksame Kühlung des Rotationskolbens nicht vorhanden.

Eine Rotationskolbenmaschine ähnlicher Bauart ist durch die DE-PS 340 826 bekannt. Dort kämmt ein in dem Rotationskolben angeordnetes Hohlrad mit einem auf der Abtriebswelle angeordneten Ritzel. Hohlrad und Ritzel haben die übliche Kreisgeometrie. Bedingt durch die Kinematik ergibt sich ein Kolbenquerschnitt, dessen Kontur im wesentlichen aus zwei Kreisbögen gebildet wird, die sich unter einem spitzen Winkel schneiden. Dadurch ergibt sich in der

oberen Totpunktlage ein zweigeteilter Arbeitsraum, der für eine Brennkraftmaschine ungünstig ist.

Durch die DE 92 03 489 U1 ist ferner eine Rotationskolbenmaschine bekannt, bei der ein ovales Rotationskolben ein ovales Hohlrad aufweist. Die längere Querrachse des Ovals weist in die Richtung der längeren Querrachse der ovalen Querschnittkontur des Rotationskolbens. Dadurch bedingt bewegt sich das innere Ritzel auf einer orbitalen Laufbahn um den jeweiligen Gehäusemittelpunkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotationskolbenmaschine, insbesondere eine Rotationskolben-Brennkraftmaschine zu schaffen, die einfach im Aufbau ist und einen guten Wirkungsgrad hat. Sie wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Ein Oval im Sinne der Erfindung ist eine flache, geschlossene, nichtanalytische Figur, die aus mehreren Kreisbögen in der Regel verschiedener Radien besteht, während alle Kreisbögen miteinander stetig konjugiert sind. Die Konjugierungspunkte sind die nichtanalytischen Punkte des Ovals, in welchen die Tangente stetig verläuft und die Krümmung einen Sprung erlebt. Ein einfaches Oval ist ein konvexes Oval mit endlicher Symmetrie.

In dem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein einfaches Oval der Symmetrie zweiter Ordnung in der Form des Kolbens und in der Längsform der Längsbohrung realisiert. Es besteht aus vier stetig konjugierten Kreisbögen, die alternierend zwei verschiedene Radien aufweisen. Der Querschnitt der Innenoberfläche des Gehäusemantels ist das einfache Oval mit der Symmetrie dritter Ordnung. Es besteht aus sechs stetig konjugierten Kreisbögen, die alternierend zwei verschiedene Radien aufweisen.

Das Oval in diesem Sinne ist keine Ellipse und darf mit dieser nicht verwechselt werden, da diese völlig verschiedene geometrische und dynamische Eigenschaften hat.

Der Wirkungsgrad von zyklisch arbeitenden thermomechanischen Kraftmaschinen mit geschlossenen Brennräumen veränderlicher Größe ist in quasistatischer Näherung unter anderem direkt proportional der relativen Temperaturvariation  $(T_{\max} - T_{\min})/T_{\max}$  und dem Logarithmus der relativen Volumenvariation  $\lg(V_{\max} - V_{\min})/V_{\max}$ . Für die Erhöhung des Wirkungsgrads und damit für die Senkung des Verbrauchs ist es deswegen nützlich, das minimale Volumen  $V_{\min}$  und die minimale Temperatur  $T_{\min}$  möglichst klein und die Verbrennungstemperatur  $T_{\max}$  sowie das maximale Volumen  $V_{\max}$  möglichst groß zu machen.

Die hier vorgeschlagene Erfindung bietet eine solche Geometrie der Rotationskolbenmaschine, bei welcher die Möglichkeit, beliebig hohe Verbrennungstemperatur und unendlich kleines Minimalvolumen und damit einen guten Wirkungsgrad zu erzeugen, nur durch die Materialeigenschaften der Bauteile begrenzt ist.

Nach der Erfindung hat der Rotationskolben eine seiner Querschnittkontur entsprechende ovale Längsbohrung, deren längere Querrachse in Richtung der kürzeren Querrachse der Querschnittkontur des Rotationskolbens verläuft. Die Längsbohrung weist ein ovales Hohlrad auf, das mit mindestens einem Ritzel kämmt, das drehfest mit der Abtriebswelle verbunden ist. Die Achse der Abtriebswelle verläuft gerade und durch das Zentrum der Kammer der Rotationskolbenmaschine. Dabei sind die Endscheiben fest mit dem Rotationskolben verbunden und tauchen in Ausgleichsräume des Gehäusemantels ein. Dadurch ergibt sich eine ausreichende stirnseitige Überdeckung zwischen den Endscheiben und dem Gehäusemantel, um stirnseitige Dichtungen vorsehen zu können.

Der Rotationskolben wird an seinem äußeren Umfang in der Kammer und durch das Hohlrad und das Ritzel über die Abtriebswelle geführt. Dadurch ergibt sich ein sehr einfache

cher Aufbau, bei dem die Gleitflächen der bewegten Teile und damit die Reibung auf ein Minimum reduziert ist.

Eine derartige Rotationskolbenmaschine eignet sich besonders als Rotationskolben-Brennkraftmaschine, bei der in dem Gehäusemantel in Umfangsrichtung zwischen einer Einlaßöffnung eines Einlaßkanals und einer Auslaßöffnung eines Auslaßkanals eine zu der Kammer hin offene Brennraummulde vorgesehen ist. Der Einlaßkanal sowie der Auslaßkanal werden durch separate Steuermittel angesteuert. Da das Verdichtungsverhältnis der Rotationskolbenmaschine theoretisch unbegrenzt ist, kann die Brennraummulde so gestaltet werden, daß ein guter Verbrennungswirkungsgrad erzielt wird. Außerdem können die Einlaßöffnungen und die Auslaßöffnungen zur Beeinflussung des Gaswechsels optimal gestaltet werden, insbesondere können sie in Längsrichtung der Kammer länglich ausgebildet werden. Durch eine leichte Neigung der Einlaßöffnung und/oder der Auslaßöffnung zur Längsrichtung der Kammer kann die Strömung im Arbeitsraum beeinflusst und die Verbrennung sowie der Gaswechsel verbessert werden.

Die Verzahnung als Oval ist gekennzeichnet durch eine Innenverzahnung mit Veränderung der Abwälzung durch unterschiedliche Wälzdurchmesser. Das innere, die Kraft übertragende Antriebsrad bzw. Abtriebsrad wird so angepaßt, daß bei 360° Gesamtabwälzung geteilt in vier Sektoren, deren Grenzen mit den nichtanalytischen Punkten des Ovals übereinstimmen, minimale Abwälzfehler entstehen.

Die Auslegung der Verzahnungen erfolgt durch das Evolventen-Prinzip mit entsprechenden Zahnkopf- und Zahnfußrücknahmen mit je nach Form des Ovals angepaßten Korrekturen sowie zusätzlichen Verzahnungsprinzipien nach Novikov und Symmarc (Kugelverzahnung) unter Anpassung des inneren Antriebsrads bzw. Abtriebsrads, um den Bewegungsablauf in sanfter Form zu gewährleisten.

Die Fertigung kann noch dadurch vereinfacht werden, daß die Verzahnung des Hohlrads einzelne Segmentbereiche mit jeweils gleicher Verzahnung enthält. Dabei kann in vorteilhafter Weise auf die Verzahnung des Hohlrads in Segmentbereichen mit dem kleinsten Krümmungsradius verzichtet werden, da das Ritzel in diesem Bereich eine große Überdeckung mit dem Hohlrad hat. Segmentbereiche, die einen Übergang zwischen zwei Segmentbereichen mit einer unterschiedlichen Verzahnung bilden, weisen entsprechend unterschiedliche Zähne auf, die sich entsprechend dem Übergang ändern.

Um die Übertragung großer Drehmomente zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, mehrere Ritzel parallel anzuwenden, wobei zweckmäßigerweise zwischen den einzelnen Ritzeln Mittel zum Lastausgleich vorgesehen werden. Um die Kräfte besser auf die Abtriebswelle zu übertragen und Geräusche zu vermeiden, ist es zweckmäßig, daß die Ritzel schräg verzahnt sind. Werden zwei Ritzel mit Schrägverzahnung vorgesehen, ist es vorteilhaft, sie entgegengesetzt schräg zu verzahnen, damit die Axialkräfte innerhalb des Hohlrads ausgeglichen werden und sich nicht auf die Lagerung auswirken. Schließlich ist es vorteilhaft, zwischen mehreren Ritzeln Mittel zum Lastausgleich vorzusehen, damit das Drehmoment über alle Ritzel relativ gleichmäßig übertragen wird.

Der einfache Aufbau der Rotationskolbenmaschine läßt an den Stirnseiten des Rotationskolbens genügend Freiraum, um Kühlkanäle vorzusehen, die in Längsrichtung des Rotationskolbens verlaufen, in den Stirnseiten der Endscheiben münden und über Sammelkanäle mit einem Kühlmiteleinlaß bzw. Kühlmittelauslaß verbunden sind. Durch eine intensive Kühlung des Rotationskolbens können höhere Brennraumtemperaturen und damit ein besserer Wirkungsgrad erzielt werden. Gemäß einer Ausgestaltung der Erfin-

dung wird vorgeschlagen, daß die Kühlmittelkanäle auf der Seite des Kühlmiteleinlasses einen kleineren Abstand von der Abtriebswelle haben als auf der Seite des Kühlmittelauslasses. Dadurch wird bei Rotation des Rotationskolbens das Kühlmittel durch die Zentrifugalkraft von der Einlaßseite zur Auslaßseite gefördert. Diese Förderwirkung kann in vielen Fällen zur Kühlmittelförderung ausreichen. Auf jeden Fall unterstützt sie die sonst vorgesehenen Mittel zur Kühlmittelförderung.

In der Beschreibung und in den Ansprüchen sind zahlreiche Merkmale im Zusammenhang dargestellt und beschrieben. Der Fachmann wird die kombinierten Merkmale zweckmäßigerweise im Sinne der zu lösenden Aufgaben auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt einer Rotationskolben-Brennkraftmaschine entsprechend der Linie I-I in Fig. 2 und

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt einer Rotationskolben-Brennkraftmaschine entsprechend der Linie II-II in Fig. 1.

Ein Gehäuse einer Rotationskolbenmaschine 1, im vorliegenden Fall einer Rotationskolben-Brennkraftmaschine 1, besteht im wesentlichen aus einem Gehäusemantel 2 und zwei stirnseitigen Gehäusedeckeln 3 und 31. Der Gehäusemantel 2 bildet eine Kammer 4, deren Querschnitt im wesentlichen durch drei gleiche Umfangsbögen 38, 39, 40 bestimmt wird. In der Kammer 4 dreht sich ein Rotationskolben 5. Er besitzt eine längliche, ovale Querschnittkontur 43, die zu den Umfangsbögen 38, 39, 40 paßt, und eine ovale Längsbohrung 25, deren längste Querschnittachse in Richtung der kurzen Querschnittachse des Rotationskolbens 5 liegt. In die Längsbohrung 25 ist ein Hohlrad 24 eingearbeitet oder eingesetzt, das mit zwei Ritzeln 22 und 23 kämmt. Das Hohlrad 24 kann aus mehreren Segmentbereichen mit gleichbleibender Verzahnung zusammengesetzt sein. Dabei kann in Segmentbereichen 41, 42 mit dem kleinsten Krümmungsradius auf eine Verzahnung verzichtet werden, so daß sich hier eine größere Lücke ergibt. Die Ritzel 22, 23 unterstützen zum einen die Führung des Rotationskolbens 5 und übertragen zum anderen das Drehmoment der Rotationskolben-Brennkraftmaschine 1 auf eine Abtriebswelle 18, deren Rotationsachse 17 durch das Zentrum der Kammer 4 verläuft. Die Abtriebswelle 18 ist drehbar über Lager 19, 20 in den Gehäusedeckeln 3, 31 gelagert. Die Lager 19, 20 können als Gleitlager oder Wälzlager, insbesondere als Kugellager, Rollenlager oder Nadellager ausgebildet sein. Zur Abnahme des Drehmoments besitzt die Abtriebswelle 18 an einem Ende ein Mitnahmeprofil 21.

Über die verlängerte Abtriebswelle 18 können zwei oder mehrere Rotationskolben 5 und entsprechende Gehäuseeinheiten miteinander so winkelsversetzt gekoppelt werden, daß die Rotationskolbenmaschine 1 bei jeder Drehung der Abtriebswelle um zum Beispiel 60° einen Arbeitsgang hat. Dies würde zu außergewöhnlicher Laufruhe und gleichmäßiger Verteilung der Belastungen führen.

Im Gehäusemantel 2 sind im wesentlichen radial verlaufende Einlaßkanäle 26 und Auslaßkanäle 27 vorgesehen, die zur Kammer 4 hin Einlaßöffnungen 35 bzw. Auslaßöffnungen 36 haben. Einem Umfangsbogen 38, 39, 40 sind jeweils eine Einlaßöffnung 35 und eine Auslaßöffnung 36 zugeordnet, zwischen denen eine zur Kammer 4 hin offene Brennraummulde 29 im Gehäusemantel 2 angeordnet ist. Jeder Brennraummulde 29 ist mindestens eine Zündhilfe und/oder Kraftstoffeinspritzvorrichtung 28 zugeordnet.

An den Stirnseiten des Rotationskolbens 5 sind Endscheiben 6 und 7 befestigt. Sie tauchen bei einer Umdrehung des Rotationskolbens 5 in Ausgleichsräume 15, 16 zwischen dem Gehäusemantel 2 und den Gehäusedeckeln 3 bzw. 31 ein. Die Endscheiben 6 und 7 überdecken den Gehäusemantel 2 stirnseitig in radialer Richtung soweit, daß ein ausreichender Platz für axiale Dichtungen vorgesehen werden kann. Eine axiale Dichtzone 30 ist in Fig. 2 gestrichelt eingezeichnet.

In dem Gehäusedeckel 3 ist ein Kühlmittleinlaß 8 vorgesehen, der über einen Sammelkanal 10 mit einem Sammelkanal 12 in der gegenüberliegenden Stirnfläche der Endscheibe 6 verbunden ist. Von diesem gehen Kühlmittelkanäle 14 aus, die in Längsrichtung 34 des Rotationskolbens 5 verlaufen und in einen Sammelkanal 13 in der äußeren Stirnfläche der Endscheibe 7 münden. Der Sammelkanal 13 ist mit einem Sammelkanal 11 in dem gegenüberliegenden Gehäusedeckel 31 verbunden, der an einen Kühlmittelauslaß 9 angeschlossen ist. Die Kühlmittelkanäle 14 haben an der Seite zum Kühlmittleinlaß 8 hin einen kleineren Abstand zur Rotationsachse 17 als an der gegenüberliegenden Seite, die dem Kühlmittelauslaß 9 zugewandt ist. Bei der Rotation des Rotationskolbens 5 übt die Zentrifugalkraft auf das Kühlmittel eine Förderwirkung aus, so daß das Kühlmittel vom Kühlmittleinlaß 8 zum Kühlmittelauslaß 9 gefördert wird. Diese Förderwirkung kann bereits in vielen Anwendungsfällen für die Kühlung ausreichen. Auf jeden Fall unterstützt sie die Förderwirkung von Kühlmittelpumpen, die dann entsprechend kleiner ausgelegt werden können.

Für die kleineren, bis zu Miniaturvarianten der Rotationskolbenmaschine 1 wird man auf die Kühlung des Kolbens in einigen Fällen verzichten können, da der Wärmeaustausch über die Außenoberfläche in Relation zur Wärmeproduktion im Volumen umgekehrt proportional zur Größe der Maschine steigt. Dies wird zu einer weiteren wesentlichen Vereinfachung der Konstruktion ohne Minderung des wirtschaftlichen Nutzens für die miniaturisierten Auslegungen der Rotationskolbenmaschine 1 führen.

Der Rotationskolben 5 unterteilt die Kammer 4 in zwei Arbeitsräume 32, 33. Nach der Darstellung in Fig. 2 besitzt der Arbeitsraum 33 sein kleinstes Volumen, während der Arbeitsraum 32 sein größtes Volumen hat. Mit fortschreitender Rotation in Drehrichtung 37 vergrößert sich der Arbeitsraum 33, während sich der Arbeitsraum 32 verkleinert. Bei einer Viertakt-Brennkraftmaschine findet während der Vergrößerung des Arbeitsraums 33 ein Expansionshub bzw. ein Ansaughub statt. Demgegenüber wird während der Verkleinerung des Arbeitsraums 32 die angesaugte Verbrennungsluft verdichtet oder das Abgas ausgeschoben. Der Gaswechsel der Arbeitsräume 32, 33 wird zweckmäßigerweise durch separate Steuermittel gesteuert, die allerdings in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Derartige Steuermittel, z. B. Ventile oder Steuerschieber, können entsprechend den Erfordernissen in Abhängigkeit von Betriebs-, Umwelt- oder Fahrparametern durch elektronische Steuereinrichtungen geregelt werden. Ferner kann die Strömung in den Arbeitskammern durch die Gestaltung der Einlaßöffnungen 35 und der Auslaßöffnungen 36 beeinflusst werden, so daß die Verbrennungsluft und die Abgase eine gewünschte Richtung einnehmen, um den Verbrennungsablauf günstig zu beeinflussen.

Um eine gute, spielfreie Kraftübertragung zwischen dem Rotationskolben 5 und der Abtriebswelle 18 zu erreichen, ist es zweckmäßig, mindestens zwei Ritzel 22, 23 vorzusehen, die in Umfangsrichtung gegeneinander verspannt werden können. Ferner wirken sich Mittel auf die Drehmomentübertragung und auf die Lebensdauer der Bauteile günstig aus, durch die das zu übertragende Drehmoment möglichst

gleichmäßig auf die Ritzel 22, 23 verteilt wird. Solche Mittel sind im einzelnen nicht dargestellt, da sie im Getriebebau hinreichend bekannt sind.

#### Patentansprüche

1. Rotationskolbenmaschine (1), insbesondere Rotationskolben-Brennkraftmaschine, mit einem im Querschnitt ovalen Rotationskolben (5), der in einer Kammer (4) in einem Gehäuse (2, 3, 31) drehbar gelagert ist, an den Stirnseiten Endscheiben (6, 7) aufweist und eine Abtriebswelle (18) antreibt, die um eine Rotationsachse (17) drehbar gelagert ist, wobei die Kammer (4) einen dreibogigen, dem Rotationskolben (5) angepaßten Querschnitt hat und mit dem Rotationskolben (5) zwei Arbeitsräume (32, 33) bildet, die sich mit fortschreitender Drehung des Rotationskolbens (5) vergrößern und verkleinern sowie durch Dichtmittel gegeneinander und nach außen abgedichtet sind, und wobei je Umfangsbogen (38, 39, 40) in einem Gehäusemantel (2) mindestens ein Einlaßkanal (26) und ein Auslaßkanal (27) radial angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotationskolben (5) eine seiner Querschnittkontur (43) entsprechende ovale Längsbohrung (25) hat, deren längere Querachse in Richtung der kürzeren Querachse der Querschnittkontur (43) verläuft und die ein ovales Hohlrad (24) aufweist, das mit mindestens einem Ritzel (22, 23) auf der Abtriebswelle (18) kämmt.
2. Rotationskolbenmaschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäusemantel (2) in Umfangsrichtung zwischen einer Einlaßöffnung (35) eines Einlaßkanals (26) und einer Auslaßöffnung (36) eines Auslaßkanals (27) eine zu der Kammer (4) hin offene Brennraummulde (29) vorgesehen ist und der Einlaßkanal (26) sowie der Auslaßkanal (27) durch separate Steuermittel ansteuerbar sind.
3. Rotationskolbenmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnung (35) und/oder die Auslaßöffnung (36) in Längsrichtung (34) der Kammer (4) länglich gestaltet sind.
4. Rotationskolbenmaschine (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnung (35) und/oder die Auslaßöffnung (36) zur Längsrichtung (34) der Kammer (4) leicht geneigt verlaufen.
5. Rotationskolbenmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnung des Hohlrads (24) Segmentbereiche mit jeweils gleicher Verzahnung enthält.
6. Rotationskolbenmaschine (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß einige der Segmentbereiche unterschiedliche Zähne aufweisen.
7. Rotationskolbenmaschine (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß Segmentbereiche (41, 42) mit dem kleinsten Krümmungsradius keine Verzahnung aufweisen.
8. Rotationskolbenmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (22, 23) schräg verzahnt ist.
9. Rotationskolbenmaschine (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Ritzel (22, 23) vorgesehen sind, die zueinander entgegengesetzt schräg verzahnt sind.
10. Rotationskolbenmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung mehrerer Ritzel (22, 23) Mittel zum Lastausgleich vorgesehen werden.
11. Rotationskolbenmaschine (1) nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung mehrerer Ritzel (22, 23) diese gegeneinander spielfrei verspannt sind.

12. Rotationskolbenmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnung des Hohlrads (24) in der ovalen Längsbohrung (25) entlang den längeren Kreisbögen mit größeren Radien des Ovals an die Verzahnung des Ritzels (22, 23) optimal angepaßt ist, während die Verzahnung der Kreisbögen mit kleineren Radien aus den Zähnen gleicher Teilung wie die Zähne der Kreisbögen mit den größeren Radien, jedoch verschiedener Höhe des Traganteils besteht, so daß die Zahnhöhe ab der Umgebung des Konjugationspunktes der Kreisbögen bis zur Symmetrieachse der Längsbohrung (25) in dem Maße stetig abnimmt, in welchem die Abrollfähigkeit verzahnter Teile gewährleistet wird.

13. Rotationskolbenmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotationskolben (5) in Längsrichtung (34) verlaufende Kühlmittelkanäle (14) aufweist, die in den Stirnseiten der Endscheiben (6, 7) münden und über Sammelkanäle (10, 11, 12, 13) mit einem Kühlmiteleinlaß (8) bzw. Kühlmittelauslaß (9) verbunden sind.

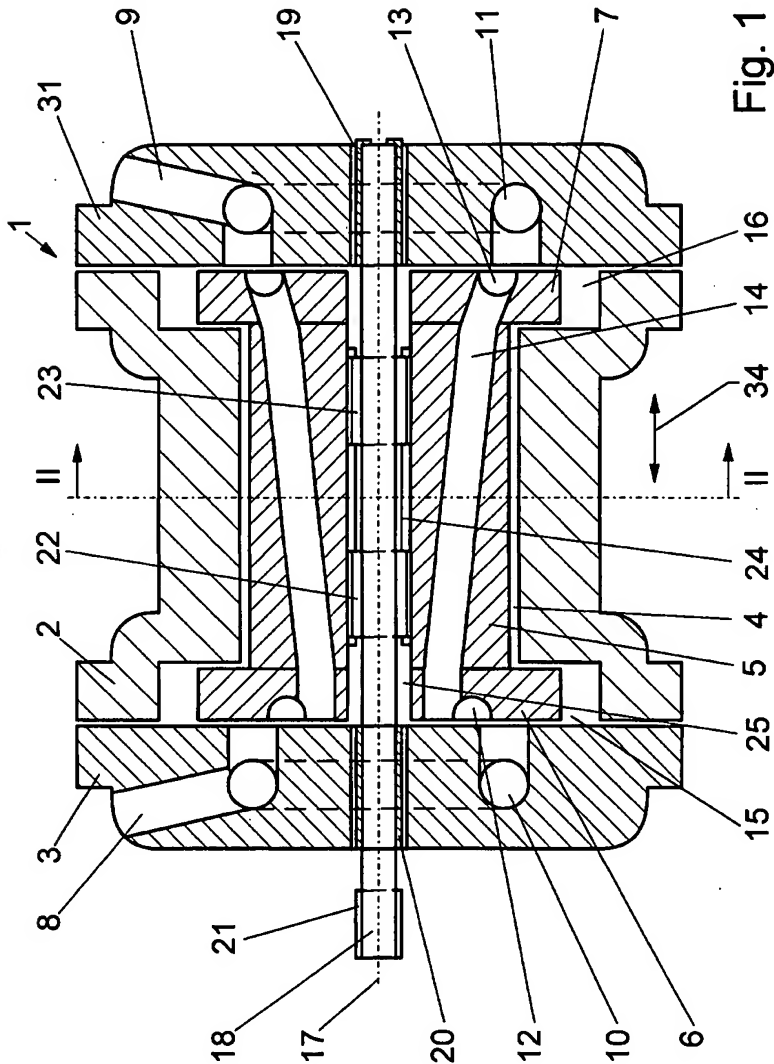
14. Rotationskolbenmaschine (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlmittelkanäle (14) auf der Seite des Kühlmiteleinlasses (8) einen kleineren Abstand von der Abtriebswelle (18) haben als auf der Seite des Kühlmittelauslasses (9).

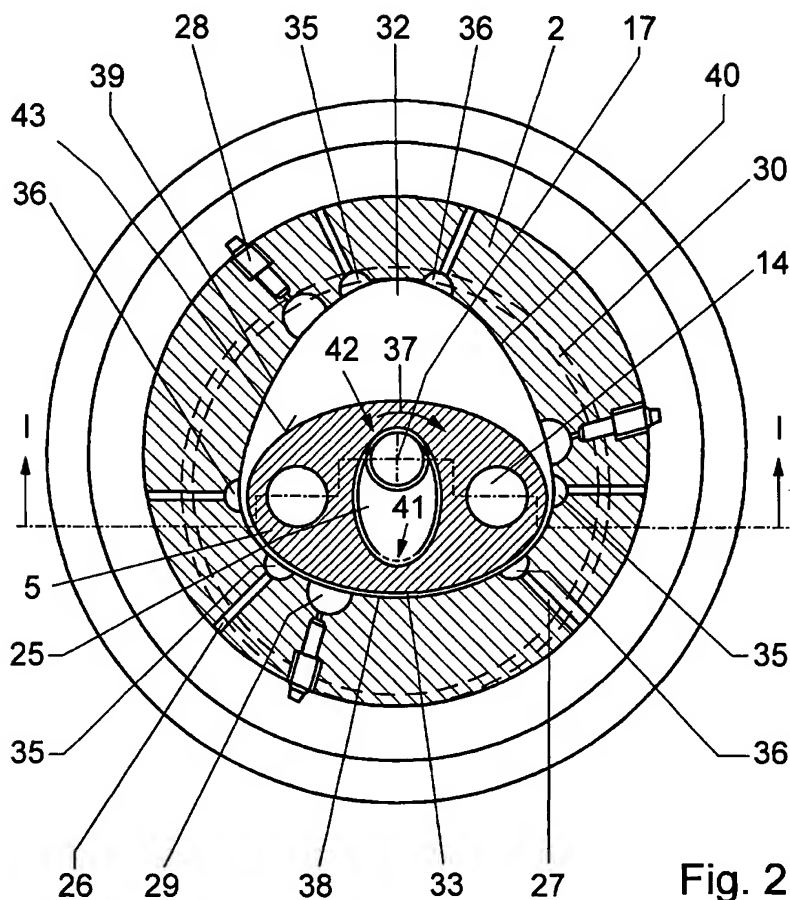
---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -





PUB-NO: DE019920289C1

DOCUMENT-IDENTIFIER: **DE 19920289 C1**

TITLE: Rotary piston internal combustion engine has rotary piston oval in cross-section rotatably located in chamber in housing and having face-side end plates, with oval longitudinal bore corresponding to its cross-sectional contour

PUBN-DATE: July 6, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHAPIRO, BORIS	DE
GUGENHEIMER, ROBERT	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GUGENHEIMER ROBERT	DE
HOFF AXEL	DE
HOFF GUENTER	DE
SCHAPIRO BORIS	DE

APPL-NO: DE19920289

APPL-DATE: May 4, 1999

PRIORITY-DATA: DE19920289A ( May 4, 1999)

INT-CL (IPC): F01C001/22, F04C002/22

EUR-CL (EPC): F01C001/22 ; F01C001/10

ABSTRACT:

CHG DATE=20010202 STATUS=O>The rotary piston (5) in an internal combustion

engine (1) has an oval cross-section and is rotatably located in a chamber (4) in a housing (2,3,31). It has face-side plates (6,7) and drives a driven shaft (18). The chamber forms two work chambers with the rotary piston, which with the continuous movement of the piston are enlarged and diminished. The piston has an oval longitudinal bore corresponding to its cross-sectional contour, the longer cross axis of which runs in the direction of the shorter cross axis of the cross-sectional contour. An oval hollow wheel (24) is incorporated, which meshes with at least one pinion (22,23) on the driven shaft.